

#### Библиографический список

1. Портативный компьютерный термограф Иртис-200, Иртис-2000. / Руководство пользователя. М. – ООО «ИРТИС». – 2006.
2. Войтехович В. Н. Тепловизионный контроль качества строительно-монтажных работ вновь построенных зданий // Энергоэффективность. 2000. – №6. – С. 4-5.
3. Дроздов В.И., Сухарев В.И. Термография в строительстве – М. : Строиздат, 1987 г. – 238 с.
4. Вавилов В.П., Климов А.Г. Тепловизоры и их применение. – «Интел универсал». – 2002.

## ВЫБОР ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЗАСТРОЙКИ С УЧЁТОМ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ

*В.Д. ОЛЕНЬКОВ, студ. Э.В. КАЗАНЦЕВА*

ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»

Приоритетным направлением градостроительного проектирования является обеспечение уровня градостроительной безопасности, что в свою очередь ведет к созданию благоприятных условий для жизни и здоровья населения [1]. По постоянно растущему количеству заболеваний и аналогично растущему количеству аварийных ситуаций при эксплуатации зданий, инженерных сооружений и территорий можно судить о том, что уровень градостроительной безопасности, как в России, так и в отдельных частях мира, находится не на высоком уровне, что порой приводит к катастрофам (рис. 1). Причиной этому служит недостаточное внимание к изучению природно-климатических факторов и учету их влияния на безопасность городской застройки, а также на здоровье людей [2].

Одним из таких факторов является неблагоприятное воздействие локальных тектонических нарушений земной коры. Данный природно-климатический фактор не учитывается при проектировании вследствие неточного представления проектировщиков и застройщиков о земной поверхности. А именно: представление о ней, как о статичной, непрерывной и сплошной массе. Таким образом, изменение структур земной коры не берётся в счёт, словно Земля неподвижна и неизменна во времени. Это представление обусловлено ещё и тем, что проектировщик вынужден руководствоваться довольно скудным объёмом информации, полученным в результате использования классических инженерно-геологических изысканий [2].

В процессе исследований с использованием современных измерительных приборов учёными было установлено, что земная кора постоянно находится в движении, с малой амплитудой колебаний, но достаточной для образования нарушений земной коры с нарушением сплошности горных пород, называемых локальными тектоническими нарушениями (ЛТН).

ЛТН присутствуют в любом горном массиве на любой территории и оказывают нега-

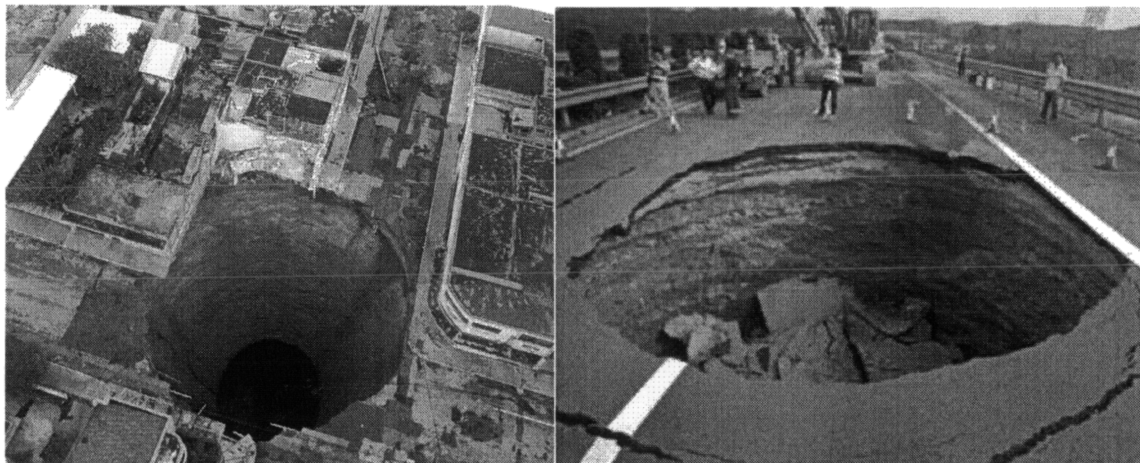


Рис. 1. Карстовый провал в земной коре в Гватемале в результате действия подземных вод, вымывающих огромные пещеры (фото слева); провал земной коры, образовавшийся посреди автострადы в провинции Чжэцзян в Китае, предположительно в результате эрозии известняка (фото справа)

тивное воздействие на здания и инженерные объекты, вследствие того, что динамические процессы в земной коре разуплотняют грунт, служащий основанием фундаментов. Это ведет к просадке зданий, образованию трещин в стенах фундамента, к разрушению таких инженерных сооружений, как нефтепроводы, газопроводы, подземные коллекторы и т.д. [3].

Другое негативное воздействие ЛТН оказывает на состояние здоровья населения. Заключается оно в том, что ЛТН является источником эманиции газов радона, торона, а продукты их распада могут оседать в клетках дыхательных путей и вызывать рак легких. На территории ЛТН также зафиксирован повышенный уровень электромагнитного излучения. Если этот уровень будет превышать установленный уровень в действующих нормативных документах, то состояние здоровья человека, проживающего на этой территории, может ухудшиться и могут появиться определенные заболевания [2].

Существует ряд методов, выявляющих ЛТН в предпроектный, проектный период и на ранней стадии строительства. Это такие методы как: исследование динамической активности локальных разломных структур с использованием заглубленного трубопровода в качестве датчика деформации породы, спектрально-сейсморазведочное профилирование, применение

GPS – технологий. Однако для градостроительно-го проектирования такие работы не проводятся, а имеющаяся информация по расположению ЛТН должным образом не учитывается (рис. 2).

Образование ЛТН находится под влиянием природных циклов солнечной активности, т.к. установлено, что в местах контакта плит происходит больше всего землетрясений именно во время наибольшей активности Солнца. Долгое время считалось, что эти грозные явления природы происходят в силу сугубо земных причин. Однако в последние годы появляется всё больше данных о том, что время появления сильнейших землетрясений коррелирует с солнечной активностью.

Основоположником науки о взаимосвязи солнечных явлений с жизнью земных организмов является выдающийся ученый Александр Леонидович Чижевский, который дал ход изучению явлений, зависящих от периодиче-

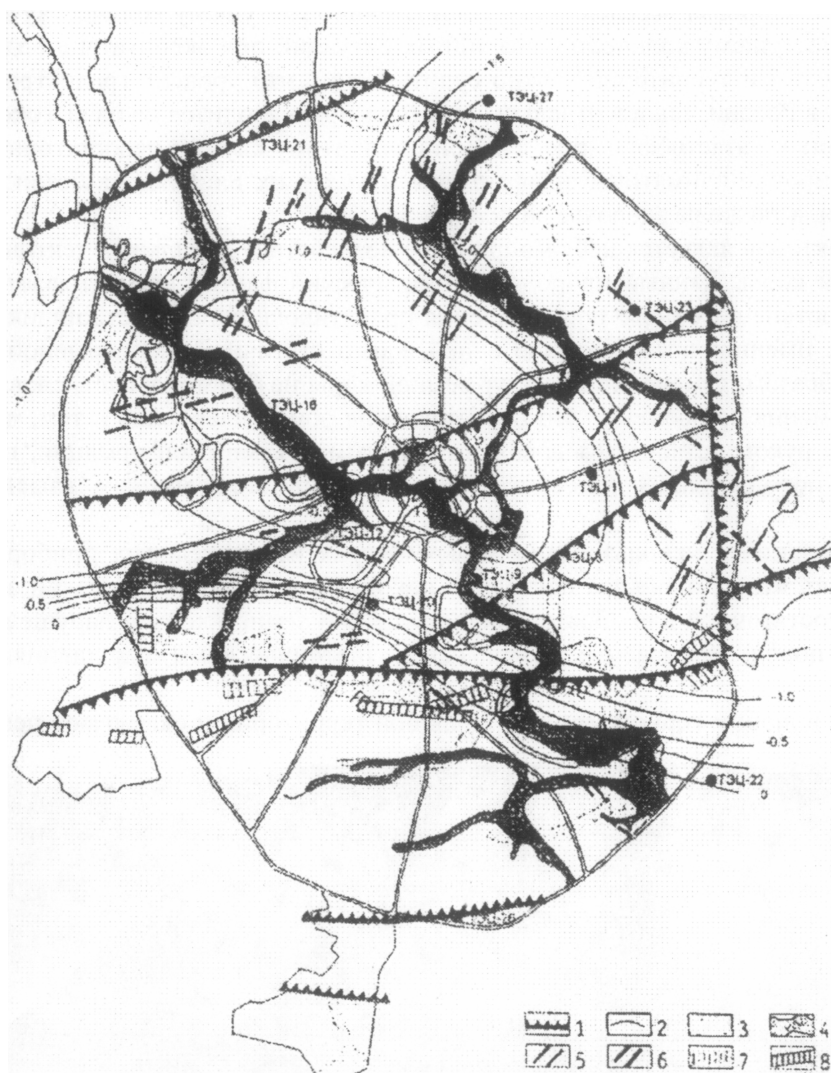


Рис. 2. Структурно-геологические особенности строения территории г. Москвы: 1 – основные разломы кристаллического фундамента; 2 – изолинии скоростей современных вертикальных движений; 3 – днища доюрских долин; 4 – днища дочетвертичных долин; 5 – зоны повышенной трещиноватости в известняково-доломитовых породах среднего карбона; 6 – зоны повышенной трещиноватости в песчано-глинистых породах; 7 – флексурные зоны в породах среднего карбона; 8 – флексурные зоны в средневерхнеюрских породах.

ской солнечной активности [4].

Для снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с сейсмической активностью, необходимо при проектировании и строительстве промышленных и гражданских зданий учитывать неблагоприятное воздействие сейсмических событий. Этот учёт особенно необходим при расположении зданий и сооружений в местах ЛТН, где даже при незначительных по магнитуде землетрясениях возможны большие разрушения, которые неизбежно влекут за собой значительный материальный ущерб и даже человеческие жертвы.

Во избежание размещения зданий и сооружений в зонах ЛТН в ЮУрГУ разработана методика учета локальных тектонических нарушений при градостроительном планировании [5]. На первом этапе выбора территории ставится задача получения предварительных данных от геологических организаций о присутствии на участке строительства локальных разломных структур.

На втором этапе устанавливаются точные параметры ЛТН на предполагаемом месте строительства путём полевых исследований. Наиболее эффективным методом для таких исследований принято считать метод спектрально-сейсморазведочного профилирования. Этот метод позволяет без предварительного построения геологического разреза исследовать всю площадь участка. Рекомендуется совмещать спектральную сейсморазведку с традиционными инженерно-геологическими изысканиями с использованием шурфов и отбором керн для определения инженерных характеристик грунта. После установления точного месторасположения ЛТН корректируют выбор «места посадки» здания с учетом исключения попадания его в зону тектонического нарушения. Если исключить попадание в зону нарушений не представляется возможным, по причине большой ширины разломных структур, величины которой могут достигать 2,5-3 км, то в этом случае разрабатывается методика защитных мер, направленная на снижение воздействий вредных факторов от ЛТН. Меры, снижающие вредное воздействие, могут быть разными – от использования специальных материалов в строительстве до классических усиления фундаментов. Помимо разработки методики защитных мер, рассматривается возможность размещения типов зданий определенного конструктивного решения, этажности и т.д.

Методика учета локальных тектонических нарушений при градостроительном планировании, разработанная в ЮУрГУ, позволяет провести комплексный учет всех неблагоприятных факторов в зонах ЛТН при проектировании и размещении зданий и сооружений в городской застройке. Методика также позволяет предусмотреть методы защиты от воздействия негативных факторов, определить зоны, не рекомендуемые для строительства зданий и сооружений по причине невозможности устранения пагубных воздействий как на физическое состояние объектов строительства (изменение свойств грунтов основания), так и на состояние здоровья граждан (радоновое, электромагнитное и другие виды излучений).

#### Библиографический список

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации. – М.: ТК Вел-Г75, Изд-во Проспект, 2007. – 112 с.
2. Кострюкова, Н.К. Локальные разломы земной коры – фактор природного риска / Н.К. Кострюкова, О.М. Кострюков. – М.: Изд-во Акад. горн. наук, 2002. – 239 с.
3. Трифонов, В.Г. Активная тектоника и геоэкология / В.Г. Трифонов // Проблемы геодинамики и литосферы. – М.: Наука. – 1999. – Вып. 511. – С. 44 - 62
4. Филиппов, Е.М. Земля во власти космоса / Е.М. Филиппов. - М.: Изд-во Знание, 1991. – 48 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер «Науки о Земле»; №10).
5. Оленьков, В.Д. Градостроительная безопасность / В.Д. Оленьков. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – 104 с.

## УСТОЙЧИВОСТЬ УПРУГИХ СОСТАВНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОСЕСИММЕТРИЧНОМ НАГРУЖЕНИИ

*В. В. ЧУПИН, Д.Е. ЧЕРНОГУБОВ*

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Критические нагрузки для составной оболочечной конструкции определяются на основе статического критерия Эйлера [1]. Это позволяет свести отыскание критической нагрузки к нахождению собственного значения системы линеаризованных дифференциальных